

10/530135

PCT/JP 2004/008749

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

22. 6. 2004

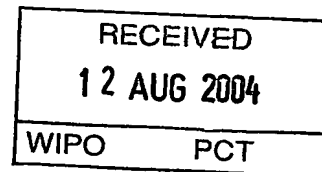
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 5月21日
Date of Application:

出願番号 特願2004-151456
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2004-151456]

出願人 日本アンテナ株式会社
Applicant(s):

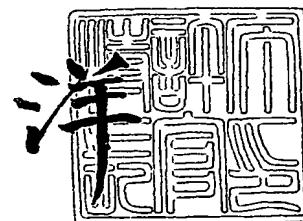


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2004-3067675

【書類名】 特許願
【整理番号】 N001684
【提出日】 平成16年 5月21日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01Q 19/10
H01Q 7/00

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県蕨市北町4丁目7番4号 日本アンテナ株式会社蕨工場内
【氏名】 三上 公一

【発明者】
【住所又は居所】 埼玉県蕨市北町4丁目7番4号 日本アンテナ株式会社蕨工場内
【氏名】 松岡 昇

【特許出願人】
【識別番号】 000227892
【氏名又は名称】 日本アンテナ株式会社

【代理人】
【識別番号】 100102635
【弁理士】
【氏名又は名称】 浅見 保男

【選任した代理人】
【識別番号】 100106459
【弁理士】
【氏名又は名称】 高橋 英生

【選任した代理人】
【識別番号】 100105500
【弁理士】
【氏名又は名称】 武山 吉孝

【選任した代理人】
【識別番号】 100103735
【弁理士】
【氏名又は名称】 鈴木 隆盛

【先の出願に基づく優先権主張】
【出願番号】 特願2003-286502
【出願日】 平成15年 8月 5日

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 037338
【納付金額】 16,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9809696
【包括委任状番号】 9908838

【書類名】特許請求の範囲**【請求項1】**

放射素子と、

前記放射素子に対向して所定間隔離隔して配置された両側部が前記放射素子側に屈曲されている平面状の反射板とを備え、

前記放射素子と前記反射板との前記所定間隔が、動作周波数帯の中心周波数の波長を λ とした際に約 0.06λ まで狭められるようにしたことを特徴とする反射板付平面アンテナ。

【請求項2】

前記放射素子の縁と、前記反射板における屈曲された前記側部の先端縁との間隔が、前記所定間隔以下とされていることを特徴とする請求項1記載の反射板付平面アンテナ。

【請求項3】

前記放射素子が、ダイポール、スタックされたダイポール、バイコンカル、ループ、三角双ループあるいは矩形双ループのいずれかの放射素子とされていることを特徴とする請求項1記載の反射板付平面アンテナ。

【請求項4】

前記放射素子に対向する前記反射板における前記両側部間が鈍角で前記放射素子に向かって屈曲されていることを特徴とする請求項1記載の反射板付平面アンテナ。

【請求項5】

放射素子と、

前記放射素子に対向して所定間隔離隔して配置されほぼ中央が前記放射素子に向かって鈍角で屈曲されて、両端縁が前記放射素子に近接して配置されている平面状の反射板とを備えるようにしたことを特徴とする反射板付平面アンテナ。

【請求項6】

少なくとも上下辺を有し該上下辺の幅が他の辺より広く形成されている双ループエレメントからなる平面状の放射素子に、両側部が前記放射素子側に屈曲されている平面状の反射板を、前記放射素子の面に対面させて所定間隔離隔して配置することにより、

動作周波数帯の中心周波数の波長を λ とした際に、前記放射素子と前記反射板との前記所定間隔を約 0.06λ まで近接配置できるようにしたことを特徴とする反射板付平面アンテナ。

【請求項7】

前記放射素子の側縁と、前記反射板における屈曲された前記側部の先端縁との間隔が、前記所定間隔以下とされていることを特徴とする請求項6記載の反射板付平面アンテナ。

【請求項8】

前記放射素子が、三角双ループエレメントあるいは矩形双ループエレメントから構成されており、前記放射素子の上下辺の幅が約 $0.06\lambda \sim 0.1\lambda$ とされていることを特徴とする請求項6記載の反射板付平面アンテナ。

【請求項9】

前記放射素子に対面する前記反射板における前記両側部間が鈍角で前記放射素子に向かって屈曲されていることを特徴とする請求項6記載の反射板付平面アンテナ。

【請求項10】

少なくとも上下辺を有し該上下辺の幅が他の辺より広く形成されている双ループエレメントからなる平面状の放射素子と、

該放射素子に対面して所定間隔離隔して配置される平面状の反射板を備え、

前記反射板のほぼ中央が前記放射素子に向かって鈍角で屈曲されて、両端縁が前記放射素子に近接して配置されているようにしたことを特徴とする反射板付平面アンテナ。

【書類名】明細書

【発明の名称】反射板付平面アンテナ

【技術分野】

【0001】

本発明は、UHF帯で動作可能な反射板を有する双ループアンテナに関し、特にUHF周波数帯の地上デジタル放送を受信するUHFアンテナに適用して好適な反射板付平面アンテナに関する。

【背景技術】

【0002】

地上デジタル放送は、従来のアナログ放送と異なり、一定レベル以上での到来電波を受信できさえすればデジタル信号であることから鮮明な映像を得られる。従って、地上デジタル放送を受信するアンテナは必ずしも高利得である必要はない。このため、従来のアンテナに比べ、小型で扱いやすい形状のアンテナが期待されている。従来のUHF帯で動作可能なUHFテレビアンテナには、八木・宇田アンテナを動作原理とする放射素子と反射素子（反射板）とを配列したアンテナが知られている。このアンテナにおいて、放射素子と反射素子（反射板）との間隔は、動作周波数帯の中心周波数の波長を λ とした際に通常約 $\lambda/4$ とされている。このようなアンテナの一例としてスケルトンスロットアレイアンテナが知られている（非特許文献1参照）。

【非特許文献1】電子通信学会技術研究報告 Vol.87 No.3 A.P87-5 新井宏之外3
名 UHF-TV受信用スケルトンスロットアレイアンテナ (1987-4-16)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、八木・宇田アンテナを原理とする非特許文献1に示すような反射板付平面アンテナにおいては、放射素子と反射素子（反射板）との間隔は周波数帯域に相応の間隔を持たせる必要があり、UHF帯域を470～770MHzとするとその中心周波数における波長は約484mmとなることから少なくとも100mm以上の間隔が必要となる。このことから、奥行きの高い形状の反射板付平面アンテナになってしまうと云う問題点があった。

【0004】

そこで、本発明は、奥行きを短くできる小さい形状の反射板付平面アンテナを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明の反射板付平面アンテナは、放射素子と、この放射素子から所定間隔離隔して配置された両側部が放射素子側に屈曲されている平面状の反射板とを備え、所定間隔が、動作周波数帯の中心周波数の波長を λ とした際に約 0.06λ まで狭められるようにしたことを最も主要な特徴としている。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、放射素子と反射板とを約 0.06λ まで狭められることから、奥行きの短い小型の反射板付平面アンテナとすることができる。また、奥行きの短い小型の反射板付平面アンテナとしても、反射板における両側部が放射素子側に屈曲されてその先端縁が放射素子と接近されているため、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

奥行きの短い小さい形状の反射板付平面アンテナを提供するという目的を、放射素子と、この放射素子から所定間隔離隔して配置された両側部が放射素子側に屈曲されている平面状の反射板とを備え、所定間隔が、動作周波数帯の中心周波数の波長を λ とした際に約

0.06λまで狭められることにより実現した。

【実施例1】

【0008】

本発明の反射板付平面アンテナの実施例1の構成を図1ないし図3に示す。ただし、図1は本発明にかかる反射板付平面アンテナの構成を示す斜視図であり、図2は本発明にかかる反射板付平面アンテナの構成を示す平面図であり、図3は本発明にかかる反射板付平面アンテナの構成を示す上面図である。

これらの図に示すように、本発明の実施例1にかかる反射板付平面アンテナ1は、方形双ループエレメントからなる放射素子10と、放射素子10に対面して後方に配置された反射板11とから構成されている。

【0009】

放射素子10は金属板を加工して矩形に作成されており、図2に示すように、矩形状の外枠を構成する右辺10b、左辺10c、上辺10d、下辺10eと、略中央に横方向に形成されている中辺10fとから構成されている。中辺10fの中央は切断されており、切断された端部が給電点10aとされている。このような放射素子10は、左辺10cの上半分、上辺10d、右辺10bの上半分および中辺10fからなる第1方形ループ素子と、右辺10bの下半分、下辺10e、左辺10cの下半分および中辺10fからなる第2方形ループ素子とからなる方形双ループエレメントとされている。

【0010】

反射板11は矩形の金属板の両側を対向するようほぼ直角に屈曲して形成されており、図1および図3に示すように放射素子10に対面する正面部11aと、正面部11aの両側に放射素子10側へ屈曲されて形成されている側部11bとから構成されている。

【0011】

このように構成された本発明にかかる反射板付平面アンテナ1において、図2および図3に示すように放射素子10の横幅をL1、高さをH1、右辺10bおよび左辺10cの幅をW1、上辺10dおよび下辺10eの幅をW2、中辺10fの幅をW3とし、反射板11の高さをH2、正面部11aの幅をL2、側部11bの幅をL3とし、放射素子10と反射板11における正面部11aとの間隔をD、放射素子10の側縁と反射板11における側部11bの先端縁との間隔をαとする。ここで、放射素子10の高さH1を約280mm、幅W1を約10mm、幅W2を約30mm、幅W3を約10mmとすると共に、反射板11の高さH2を約280mm、幅L2を約180mm、幅L3を約40mm、間隔Dを約40mmとした際に間隔αを約10mmないし約30mmとした場合に良好な電氣的特性を示す反射板付平面アンテナ1とすることができる。

【0012】

そこで、間隔αを約11mmとした際の反射板付平面アンテナ1の動作利得の周波数特性を図4に、電圧定在波比(VSWR)の周波数特性を図5に「本発明」として示す黒丸でプロットした曲線で示す。図4を参照すると、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz～770MHzにおいて4dBi～6dBiの良好な動作利得特性となることが分かる。また、図5を参照すると、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz～770MHzにおいて約3以下の良好なVSWRが得られていることが分かる。

【0013】

また、図4および図5に示す菱形でプロットした曲線は比較アンテナの動作利得およびVSWRの周波数特性であり、本発明にかかる反射板付平面アンテナ1における反射板11の側部11bの作用を示すためにあげている。すなわち、比較アンテナは図6に示す反射板付平面アンテナ100とされている。この反射板付平面アンテナ100は、両側が屈曲されていない平板状の反射板111が、方形双ループエレメントからなる放射素子110に対面して配置されている。放射素子110は放射素子10と同様の構成とされている。また、放射素子110と反射板111との間隔dは約40mmとされており、他の寸法は本発明にかかる反射板付平面アンテナ1と同様とされている。

【0014】

ここで、図4を参照すると図6に反射板付平面アンテナ100として示す比較アンテナは、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz～770MHzにおける低域において動作利得が低下していることが分かる。また、図5を参照すると、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz～770MHzにおける低域において5以上の劣化したVSWRとなっていることが分かる。

【0015】

図4および図5に示す本発明にかかる反射板付平面アンテナ1の電気的特性と、図6に示す反射板111の両側が屈曲されていない反射板付平面アンテナ100との電気的特性とを対比すると、反射板11の両側を屈曲して側部11bを設けるようにすると470MHz～770MHzにおける低域の電気的特性が良好になり、側部11bが470MHz～770MHzにおける低域の電気的特性を良好にする作用を奏していることを理解することができる。このように側部11bを設けることにより電気的特性を改善することができるのは、側部11bを設けることにより放射素子10と反射板11との間隔Dを保ったまま放射素子10の側縁と側部11bの先端縁との間隔(α :図3参照)を小さくすることができることと考えられる。また、上辺10dと下辺10eの幅W2を広くしていることに基づいて470MHz～770MHzの広い周波数帯域において利得を確保することができる。なお、放射素子10と反射板11との間隔Dを小さくするほど電気的特性が劣化する傾向となり、放射素子10と反射板11との間隔Dを約30mmまでとした場合には、反射板付平面アンテナ1の電気的特性として十分な電気的特性を得ることができる。

【0016】

なお、本発明にかかる反射板付平面アンテナ1を動作させるUHF帯域を470～770MHzとするとその中心周波数における波長 λ_c は約484mmとなる。本発明にかかる反射板付平面アンテナ1の第1方形ループ素子と第2方形ループ素子の外周長は、470MHzの波長 λ_a に対して約 $0.93\lambda_a$ となり、その内周長は770MHzに対して約 $1.2\lambda_b$ となる。このように、反射板付平面アンテナ1の方形双ループエレメント(放射素子10)の外周長を使用周波数帯域の下限周波数のほぼ波長 λ_a の長さとし、その内周長を使用周波数帯域の上限周波数のほぼ波長 λ_b の長さとしている。また、反射板11の高さH2は放射素子10の高さH1に対して $0.86H1 \sim 1.15H1$ の高さとしても、良好な電気的特性を維持することができる。さらに、放射素子10と反射板11との間隔Dは約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができ、放射素子10の側縁と側部11bの先端縁との間隔 α は、間隔D以下とされるが小さくするに従い反射板付平面アンテナ1の電気的特性が向上するようになる。

【実施例2】

【0017】

本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成を図7ないし図9に示す。ただし、図7は本発明にかかる反射板付平面アンテナの構成を示す斜視図であり、図8は本発明にかかる反射板付平面アンテナの構成を示す平面図であり、図9は本発明にかかる反射板付平面アンテナの構成を示す上面図である。

これらの図に示すように、本発明の実施例2にかかる反射板付平面アンテナ2は、三角双ループエレメントからなる放射素子20と、放射素子20に対面して後方に配置された反射板21とから構成されている。

【0018】

放射素子20は金属板を加工して平板状に作成されており、図8に示すように、三角状の外枠を構成する斜辺20b、20c、20f、20g、上辺20d、下辺20eとから構成されている。斜辺20bと斜辺20gとの接続部と、斜辺20cと斜辺20fとの接続部が給電点20aとされている。このような放射素子20は、斜辺20c、上辺20d、斜辺20bからなる第1三角ループ素子と、斜辺20f、下辺20e、斜辺20gからなる第2三角ループ素子とからなる三角双ループエレメントとされている。

【0019】

反射板21は矩形の金属板の両側を対向するようほぼ直角に屈曲して形成されており、

図7および図9に示すように放射素子20に対面する正面部21aと、正面部21aの両側に放射素子20側へ屈曲されて形成されている側部21bとから構成されている。

【0020】

このように構成された本発明にかかる反射板付平面アンテナ2において、図8および図9に示すように放射素子20の横幅を L_{11} 、高さを H_{11} 、上辺20dと下辺20eの幅を W_{12} 、斜辺20bと斜辺20gとの接続部と斜辺20cと斜辺20fとの接続部との幅を W_{13} 、外側の幅を W_{14} とし、反射板21の高さを H_{12} 、正面部21aの内側の幅を W_{13} 、外側の幅を W_{14} とし、放射素子20と反射板21における正面部21aとの幅を L_{12} 、側板の幅を L_{13} とし、放射素子20と反射板21における側部21bとの間隔を D_2 、放射素子20の側縁と反射板21における側部21bとの間隔を α_2 とする。

【0021】

ここで、放射素子20の高さ H_{11} を約280mm、横幅 L_{11} を220mm、幅 W_{12} を約50mm、幅 W_{13} を約10mm、幅 W_{14} を約40mmとすると共に、反射板21の高さ H_{12} を約280mm、幅 L_{12} を約240mm、幅 L_{13} を約40mmとし、間隔 D_2 を約40mm、間隔 α_2 を約10mmとした際の反射板付平面アンテナ2の動作利得の周波数特性を図10に、電圧定在波比(VSWR)の周波数特性を図11に「本発明」として示す黒丸でプロットした曲線で示す。図10を参照すると、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz～770MHzにわたり6dBi以上の良好な動作利得特性が得られることが分かる。また、図11を参照すると、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz～770MHzにおいて約3以下の良好なVSWRが得られていることが分かる。

【0022】

また、図10および図11に示す菱形でプロットした曲線は比較アンテナの動作利得およびVSWRの周波数特性であり、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2における反射板21の側部21bの作用を示すためにあげている。すなわち、比較アンテナは図18に示す反射板付平面アンテナ200とされている。この反射板付平面アンテナ200は、両側が屈曲されていない平板状の反射板221が、三角双ループエレメントからなる放射素子220に対面して配置されている。放射素子220は放射素子20と同様の構成とされている。また、放射素子220と反射板221との間隔 d_2 は約40mmとされており、他の寸法は本発明にかかる反射板付平面アンテナ2と同様とされている。

【0023】

ここで、図10を参照すると図18に反射板付平面アンテナ200として示す比較アンテナの横幅は反射板21を折曲しなかった場合の幅である320mmとされ、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz～770MHzにおける低域において動作利得が低下していることが分かる。また、図11を参照すると、地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz～770MHzにおける低域においてVSWRが劣化していることが分かる。

【0024】

図10および図11に示す本発明にかかる反射板付平面アンテナ2の電気的特性と、図18に示す反射板221の両側が屈曲されていない反射板付平面アンテナ200との電気的特性とを対比すると、反射板21の両側を屈曲して側部21bを設けるようにすると470MHz～770MHzにおける低域の電気的特性が良好になり、側部21bが470MHz～770MHzにおける低域の電気的特性を良好にする作用を奏していることを理解することができる。このように側部21bを設けることにより電気的特性を改善することができるのは、側部21bを設けることにより放射素子20と反射板21との間隔 D_2 を保ったまま放射素子20の側縁と側部21bの先端縁との間隔(α_2 :図9参照)を小さくすることができることと考えられる。また、上辺20dと下辺20eの幅 W_{12} を広くすることに基づいて470MHz～770MHzの広い周波数帯域において利得を確保することができる。なお、放射素子20と反射板21との間隔 D_2 を小さくするほど電気的特性が劣化する傾向となり、放射素子20と反射板21との間隔 D_2 を約30mm

までとした場合には、反射板付平面アンテナ2の電気的特性として十分な電気的特性を得ることができる。

【0025】

なお、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2を動作させるUHF帯域を470～770MHzとするとその中心周波数における波長 λ_c は約484mmとなる。本発明にかかる反射板付平面アンテナ2の第1三角ループ素子と第2三角ループ素子の外周長は、470MHzの波長 λ_a に対して約 $0.9\lambda_a$ となり、その内周長は770MHzに対して約 $1.02\lambda_b$ となる。このように、反射板付平面アンテナ2の三角双ループエレメント（放射素子20）の外周長を使用周波数帯域の下限周波数のほぼ波長 λ_a の長さとし、その内周長を使用周波数帯域の上限周波数のほぼ波長 λ_b の長さとしている。また、反射板21の高さ H_{12} は放射素子20の高さ H_{11} に対して $0.86H_{11} \sim 1.15H_{11}$ の高さとしても、良好な電気的特性を維持することができる。さらに、放射素子20と反射板21との間隔 D_2 は約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができ、放射素子20の側縁と側部21bの先端縁との間隔 α_2 は、間隔 D_2 以下とされるが小さくするに従い反射板付平面アンテナ2の電気的特性が向上するようになる。

【0026】

次に、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2における反射板21の側部21bの幅 L_{13} を約 $0.06\lambda_c$ （ λ_c は、使用周波数帯域の中心周波数の波長）に変更して測定した動作利得とVSWRの周波数特性を、図18に示す比較アンテナの動作利得とVSWRと共に図12および図13に示す。

図12および図13を参照すると、側部21bの幅を10mm程度短くすると本発明にかかる反射板付平面アンテナ2の電気的特性は、黒丸で示すように地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz～770MHzの低域において若干劣化するが、十分良好な電気的特性が得られていることが分かる。なお、比較アンテナの横幅は反射板21を折曲しなかった場合の幅である300mmとされており、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2より低域の電気的特性が劣化している。

【0027】

次に、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2における反射板21の側部21bの幅 L_{13} を約 $0.08\lambda_c$ に戻すと共に、放射素子20の側縁と反射板21における側部21bとの間隔を α_2 を約 $0.06\lambda_c$ （30mm）に変更して測定した動作利得とVSWRの周波数特性を、図18に示す比較アンテナの動作利得とVSWRと共に図14および図15に示す。

図14および図15を参照すると、間隔 α_2 を広げると本発明にかかる反射板付平面アンテナ2の電気的特性は、黒丸で示すように地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz～770MHzにおける低域においてやや劣化するが、十分良好な電気的特性が得られていることが分かる。なお、比較アンテナの横幅は反射板21を折曲しなかった場合の幅である320mmとされており、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2より低域の電気的特性が劣化している。

【0028】

次に、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2における反射板21の側部21bの幅 L_{13} を約 $0.06\lambda_c$ に変更すると共に、放射素子20の側縁と反射板21における側部21bとの間隔を α_2 を約 $0.06\lambda_c$ として測定した動作利得とVSWRの周波数特性を、図18に示す比較アンテナの動作利得とVSWRと共に図16および図17に示す。

図17および図18を参照すると、側部21bの幅を10mm程度短くすると共に、間隔 α_2 を広げると本発明にかかる反射板付平面アンテナ2の電気的特性は、黒丸で示すように地上デジタル放送の周波数帯域である470MHz～770MHzにおける低域における劣化が若干進むが、十分良好な電気的特性が依然として得られていることが分かる。なお、比較アンテナの横幅は反射板21を折曲しなかった場合の幅である300mmとされており、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2より低域の電気的特性が劣化している。

【0029】

次に、本発明にかかる反射板付平面アンテナ2における放射素子20と反射板21との間隔D2、反射板21の側部21bの幅L13、放射素子20の側縁と反射板21における側部21bとの間隔を α 2をパラメータとして変更した際の電気的特性(VSWR)の改善される度合いを図19に図表で示す。

図19を参照すると、放射素子20の側縁と反射板21における側部21bとの間隔 α 2が大きくなるほど電気的特性の改善度は低下している。また、反射板21の側部21bの幅L13が大きくなるほど電気的特性の改善度は低下している。さらに、放射素子20と反射板21との間隔D2が大きくなるほど改善周波数範囲が狭くなっている。

【0030】

以上説明した本発明の反射板付平面アンテナにおいては、実施例1に示す放射素子10のように矩形双ループアンテナあるいは実施例2に示す放射素子20のように三角双ループエレメントとした。本発明の反射板付平面アンテナにおいては、これらの放射素子に限るものではなく種々の構成の放射素子を用いることができる。本発明の反射板付平面アンテナにおいて採用可能な放射素子の構成例を図20ないし図23に示す。

【0031】

本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてバイコニカル放射素子を用いた構成を示す斜視図を図20に示す。

この図に示す本発明の実施例にかかる反射板付平面アンテナ3は、バイコニカル放射素子30と、バイコニカル放射素子30に対面して後方に配置された反射板31とから構成されている。バイコニカル放射素子30は金属板を加工して2枚の三角板状に作成されており、図20に示すように、2枚の三角板状のエレメントの一頂点を一平面内において対向するように配置されている。対向するそれぞれのエレメントの頂点が給電点30aとされている。反射板31は矩形の金属板の両側を対向するようほぼ直角に屈曲して形成されており、図20に示すようにバイコニカル放射素子30の面に対面する正面部31aと、正面部31aの両側にバイコニカル放射素子30側へ屈曲されて形成されている側部31bとから構成されている。また、反射板31の高さは三角板状のバイコニカル放射素子30の高さとほぼ同様の高さとされている。

【0032】

このような反射板付平面アンテナ3においても、反射板31における両側部がバイコニカル放射素子30側に屈曲されていることから、UHF帯域の中心周波数における波長 λ_c とした際に、バイコニカル放射素子30と反射板31との間隔を約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができる。また、バイコニカル放射素子30の側縁と側部31bの先端縁との間隔は約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このように、バイコニカル放射素子30を用いる反射板付平面アンテナ3においても、奥行き短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。

【0033】

次に、本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてループ放射素子を用いた構成を示す斜視図を図21に示す。

この図に示す本発明の実施例にかかる反射板付平面アンテナ4は、ループ放射素子40と、ループ放射素子40に対面して後方に配置された反射板41とから構成されている。ループ放射素子40は金属板を加工して1ターンの矩形のループ状に作成されており、図21に示すように、矩形のループ状の巻始め端と巻き終わり端が給電点40aとされている。反射板41は矩形の金属板の両側を対向するようほぼ直角に屈曲して形成されており、図21に示すようにループ放射素子40の面に対面する正面部41aと、正面部41aの両側にループ放射素子40側へ屈曲されて形成されている側部41bとから構成されている。また、反射板41の高さは矩形のループ放射素子40の高さとほぼ同様の高さとされている。

【0034】

このような反射板付平面アンテナ 4 においても、反射板 4 1 における両側部がループ放射素子 4 0 側に屈曲されていることから、UHF 帯域の中心周波数における波長 λ_c とした際に、ループ放射素子 4 0 と反射板 4 1 との間隔を約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができる。また、ループ放射素子 4 0 の側縁と側部 4 1 b の先端縁との間隔は約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このように、ループ放射素子 4 0 を用いる反射板付平面アンテナ 4 においても、奥行きの短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF 帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。なお、ループ放射素子 4 0 を円形あるいは楕円形のループ放射素子としてもよい。

【0035】

次に、本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてダイポール放射素子を用いた構成を示す斜視図を図 2 2 に示す。

この図に示す本発明の実施例にかかる反射板付平面アンテナ 5 は、ダイポール放射素子 5 0 と、ダイポール放射素子 5 0 に対面して後方に配置された反射板 5 1 とから構成されている。ダイポール放射素子 5 0 は金属板を加工して両端がほぼ直角に屈曲されて作成されており、図 2 2 に示すように、中央部が給電点 5 0 a とされている。反射板 5 1 は矩形の金属板の両側を対向するようほぼ直角に屈曲して形成されており、図 2 2 に示すように両端が屈曲されたダイポール放射素子 5 0 の面に対面する正面部 5 1 a と、正面部 5 1 a の両側にダイポール放射素子 5 0 側へ屈曲されて形成されている側部 5 1 b とから構成されている。また、反射板 5 1 の高さは両端が屈曲されたダイポール放射素子 5 0 の高さとはほぼ同様の高さとなっている。

【0036】

このような反射板付平面アンテナ 5 においても、反射板 5 1 における両側部がダイポール放射素子 5 0 側に屈曲されていることから、UHF 帯域の中心周波数における波長 λ_c とした際に、ダイポール放射素子 5 0 と反射板 5 1 との間隔を約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができる。また、ダイポール放射素子 5 0 の側縁と側部 5 1 b の先端縁との間隔は約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このように、ダイポール放射素子 5 0 を用いる反射板付平面アンテナ 5 においても、奥行きの短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF 帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。なお、ダイポール放射素子 5 0 は上側に屈曲されていて下側に屈曲されていてもよい。

【0037】

次に、本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてスタックされたダイポール放射素子を用いた構成を示す斜視図を図 2 3 に示す。

この図に示す本発明の実施例にかかる反射板付平面アンテナ 6 は、第 1 ダイポール放射素子 6 0 a と第 2 ダイポール放射素子 6 0 c とを 2 段にスタックした放射素子と、スタックされたダイポール放射素子 6 0 a, 6 0 c に対面して後方に配置された反射板 6 1 とから構成されている。ダイポール放射素子 6 0 a, 6 0 c はそれぞれ金属板を加工して両端が対向するようにはほぼ直角に屈曲されて作成されており、図 2 3 に示すように、中央部が給電点 6 0 b, 6 0 d とされている。反射板 6 1 は矩形の金属板の両側を対向するようほぼ直角に屈曲して形成されており、図 2 3 に示すように両端が屈曲されたダイポール放射素子 6 0 a, 6 0 c の面に対面する正面部 6 1 a と、正面部 6 1 a の両側にダイポール放射素子 6 0 側へ屈曲されて形成されている側部 6 1 b とから構成されている。また、反射板 6 1 の高さは両端が屈曲されてスタックされているダイポール放射素子 6 0 a, 6 0 c の高さとはほぼ同様の高さとなっている。

【0038】

このような反射板付平面アンテナ 6 においても、反射板 6 1 における両側部がスタックされたダイポール放射素子 6 0 a, 6 0 c 側に屈曲されていることから、UHF 帯域の中心周波数における波長 λ_c とした際に、スタックされたダイポール放射素子 6 0 a, 6 0 c と反射板 6 1 との間隔を約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができる。また、スタックされ

たダイポール放射素子60a, 60cの側縁と側部61bの先端縁との間隔は約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このようにスタックされたダイポール放射素子60a, 60cを用いる反射板付平面アンテナ6においても、奥行き短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。なお、第1ダイポール放射素子60aは下側に屈曲され、第2ダイポール放射素子60cは上側に屈曲されて小型の反射板付平面アンテナ6となるようにされている。また、ダイポール放射素子をスタックする段数を3段以上としてもよい。

【0039】

以上説明した本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板の他の構成例を図24ないし図29に示す。

反射板の他の構成例における第1の構成を示す斜視図を図24に示し、その構成を示す上面図を図25に示す。

図24, 図25に示す反射板71は金属板を加工してほぼ矩形に作成されており、放射素子ELに対面する正面部71aと、正面部71aの両側に鈍角で屈曲された折曲部71cが放射素子ELに向かって形成されている。折曲部71cの先端部は正面部71aに対してほぼ直交するよう屈曲されて側部71bがそれぞれ形成されている。放射素子ELは、上記説明した放射素子のいずれかとされている。このような反射板71と放射素子ELを備える反射板付平面アンテナにおいても、反射板71における両側の側部71bが放射素子EL側に屈曲されていることから、UHF帯域の中心周波数における波長 λ_c とした際に、放射素子ELと反射板71との間隔を約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができる。また、放射素子ELの側縁と側部71bの先端縁との間隔は約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このように、奥行き短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。

【0040】

次に、反射板の他の構成例における第2の構成を示す斜視図を図26に示し、その構成を示す上面図を図27に示す。

図26, 図27に示す反射板81は金属板を加工して矩形に作成されており、ほぼ中央が鈍角で屈曲されて図27に示すように断面が三角形に形成されている。このように、反射板81は第1折曲部81aと第2折曲部82bとからなり、反射板81に対向して放射素子ELが配置されている。この場合、第1折曲部81aと第2折曲部82bの端縁が放射素子ELに近接するように配置されている。放射素子ELは、上記説明した放射素子のいずれかとされている。このような反射板81と放射素子ELを備える反射板付平面アンテナにおいては、反射板81における第1折曲部81aと第2折曲部82bの端縁が放射素子ELに近接するように配置されており、UHF帯域の中心周波数における波長 λ_c とした際に、放射素子ELの側縁と第1折曲部81aと第2折曲部82bの端縁との間隔を約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このように、奥行き短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。

【0041】

反射板の他の構成例における第3の構成を示す斜視図を図28に示し、その構成を示す上面図を図29に示す。

図28, 図29に示す反射板91は金属板を加工してほぼ矩形に作成されており、放射素子ELに対面する正面部91aと、正面部91aの両側に丸み(R部)をつけてほぼ直交するよう屈曲されて側部91bがそれぞれ形成されている。放射素子ELは、上記説明した放射素子のいずれかとされている。このような反射板91と放射素子ELを備える反射板付平面アンテナにおいても、反射板91における両側の側部91bが放射素子EL側に屈曲されていることから、UHF帯域の中心周波数における波長 λ_c とした際に、放射素子ELと反射板91との間隔を約 $0.06\lambda_c$ まで狭めることができる。また、放射素

子ELの側縁と側部91bの先端縁との間隔は約 $0.06\lambda_c$ 以下とすることができる。このように、奥行き短い小型の反射板付平面アンテナとすることができ、UHF帯とされる地上デジタル放送の周波数帯域において十分動作するアンテナとすることができるようになる。

【0042】

以上説明した本発明の実施例1および実施例2の反射板付平面アンテナにおいては、上下辺の幅が他の辺より広く形成されているものとしたが、これに限るものではなく全ての辺の幅を広く形成するようにしても良い。また、本発明の実施例1および実施例2の反射板付平面アンテナの寸法についても示したが、その寸法や寸法範囲は一例でありその寸法に限るものではなくある程度はずれた寸法としても十分アンテナとして動作する。ただし、電気的特性は若干劣化するようになる。本発明においては、反射板における両側部が放射素子側に屈曲されていることを最も主要な特徴としているのであり、各部の寸法を主要な特徴としているものではない。

また、図20ないし図23に示す本発明の反射板付平面アンテナの放射素子は、板状に構成したが、これに限るものではなく棒状に構成するようにしても良い。

【産業上の利用可能性】

【0043】

なお、以上の説明では地上デジタル放送を受信する反射板付平面アンテナとしたが、本発明は、これに限るものではなくUHF帯を送受信する反射板付平面アンテナに適用することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例1の構成を示す斜視図である。

【図2】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例1の構成を示す平面図である。

【図3】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例1の構成を示す上面図である。

【図4】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例1の構成における動作利得の周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

【図5】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例1の構成におけるVSWRの周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

【図6】 本発明の反射板付平面アンテナと比較するための反射板付平面アンテナの構成を示す図である。

【図7】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成を示す斜視図である。

【図8】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成を示す平面図である。

【図9】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成を示す上面図である。

【図10】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成における動作利得の周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

【図11】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるVSWRの周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

【図12】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるパラメータを変更した際の動作利得の周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

【図13】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるパラメータを変更した際のVSWRの周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

【図14】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるパラメータを変更した際の動作利得の周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

【図15】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるパラメータを変更した際のVSWRの周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

【図16】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるパラメータを変更した際の動作利得の周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

【図17】 本発明の反射板付平面アンテナの実施例2の構成におけるパラメータを変更した際のVSWRの周波数特性を比較アンテナと対比して示す図である。

【図18】本発明の反射板付平面アンテナと比較するための反射板付平面アンテナの構成を示す図である。

【図19】本発明の実施例2にかかる反射板付平面アンテナのパラメータを変更した際の改善度を示す図表である。

【図20】本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてバイコニカル放射素子を用いた構成を示す斜視図である。

【図21】本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてループ放射素子を用いた構成を示す斜視図である。

【図22】本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてダイポール放射素子を用いた構成を示す斜視図である。

【図23】本発明の反射板付平面アンテナにおいて、放射素子としてスタックされたダイポール放射素子を用いた構成を示す斜視図である。

【図24】本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板の他の構成例における第1の構成を示す斜視図である。

【図25】本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板の他の構成例における第1の構成を示す上面図である。

【図26】本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板のさらに他の構成例における第2の構成を示す斜視図である。

【図27】本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板のさらに他の構成例における第2の構成を示す上面図である。

【図28】本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板のさらに他の構成例における第3の構成を示す斜視図である。

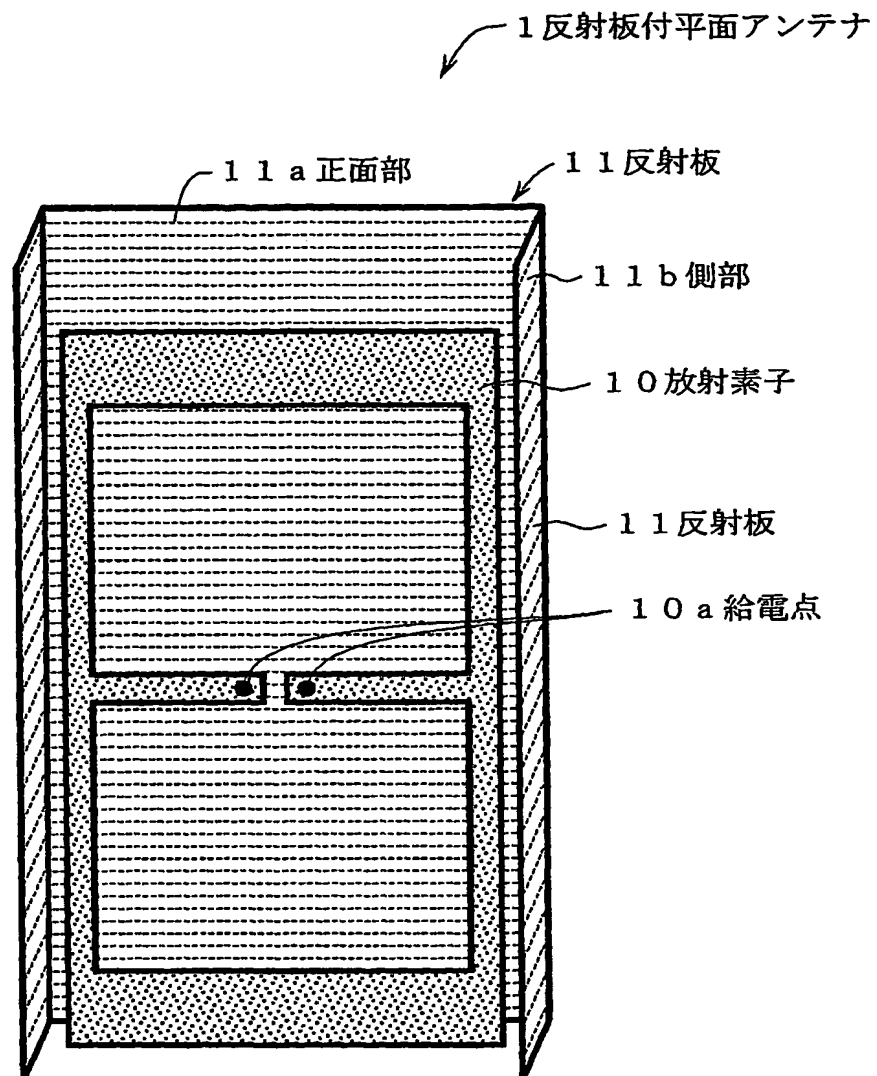
【図29】本発明の反射板付平面アンテナにおける反射板のさらに他の構成例における第3の構成を示す上面図である。

【符号の説明】

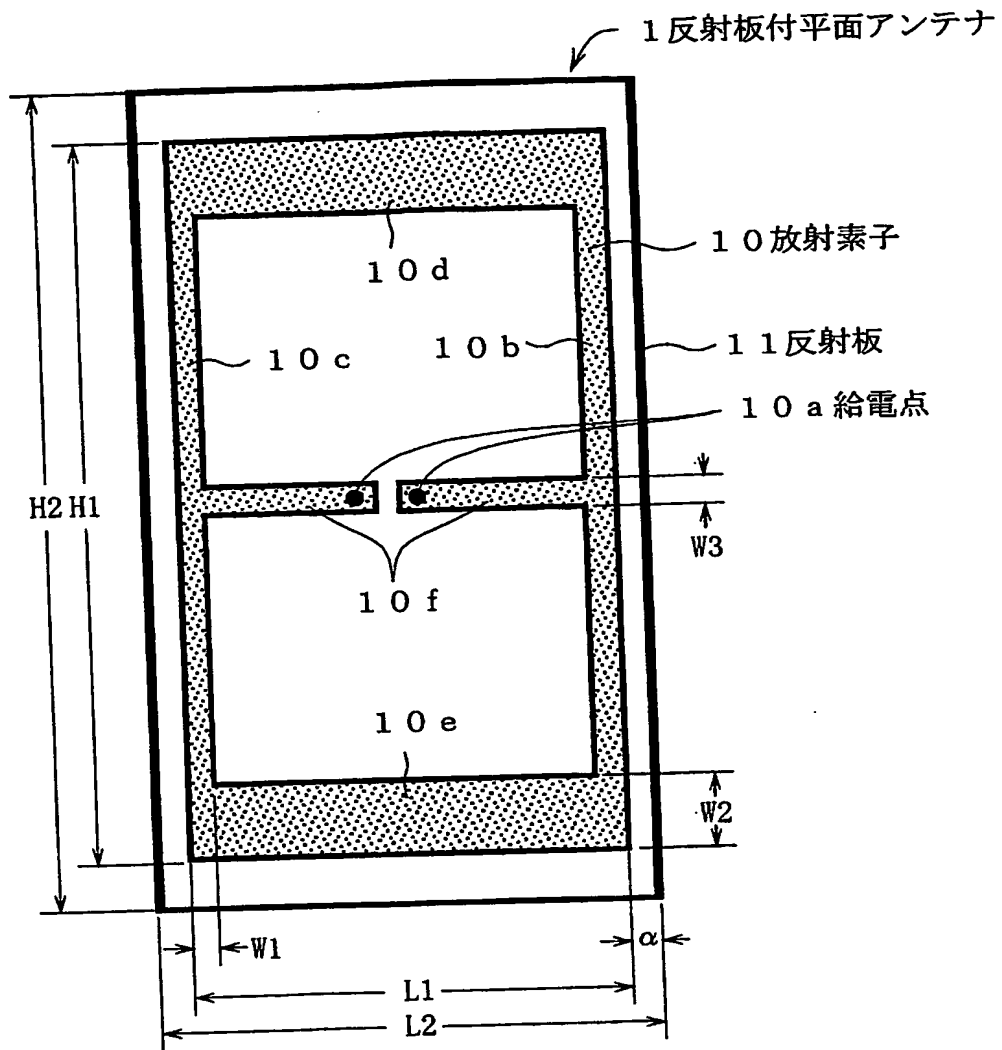
【0045】

1 反射板付平面アンテナ、2 反射板付平面アンテナ、3 反射板付平面アンテナ、4 反射板付平面アンテナ、5 反射板付平面アンテナ、6 反射板付平面アンテナ、10 放射素子、10a 給電点、10b 右辺、10c 左辺、10d 上辺、10e 下辺、10f 中辺、11 反射板、11a 正面部、11b 側部、20 放射素子、20a 給電点、20b 斜辺、20c 斜辺、20d 上辺、20e 下辺、20f 斜辺、20g 斜辺、21 反射板、21a 正面部、21b 側部、30 バイコニカル放射素子、30a 給電点、31 反射板、31a 正面部、31b 側部、40 ループ放射素子、40a 給電点、41 反射板、41a 正面部、41b 側部、50 ダイポール放射素子、50a 給電点、51 反射板、51a 正面部、51b 側部、60 ダイポール放射素子、60a 第1ダイポール放射素子、60b 給電部、60c 第2ダイポール放射素子、60d 給電点、61 反射板、61a 正面部、61b 側部、71 反射板、71a 正面部、71b 側部、71c 折曲部、81 反射板、81a 第1折曲部、82b 第2折曲部、91 反射板、91a 正面部、91b 側部、100 反射板付平面アンテナ、110 放射素子、111 反射板、200 反射板付平面アンテナ、220 放射素子、221 反射板

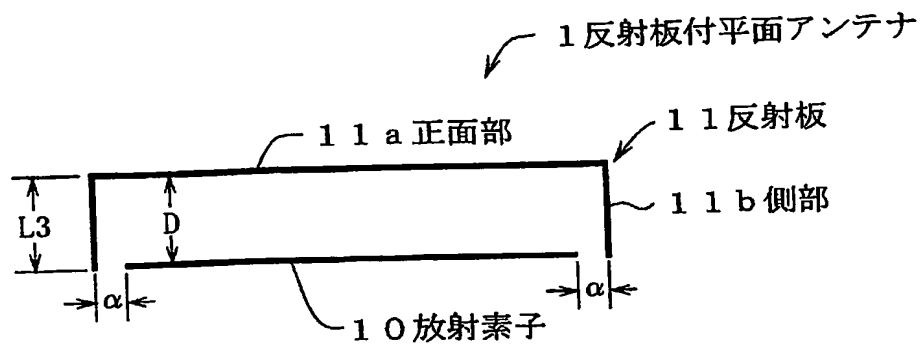
【書類名】図面
【図 1】



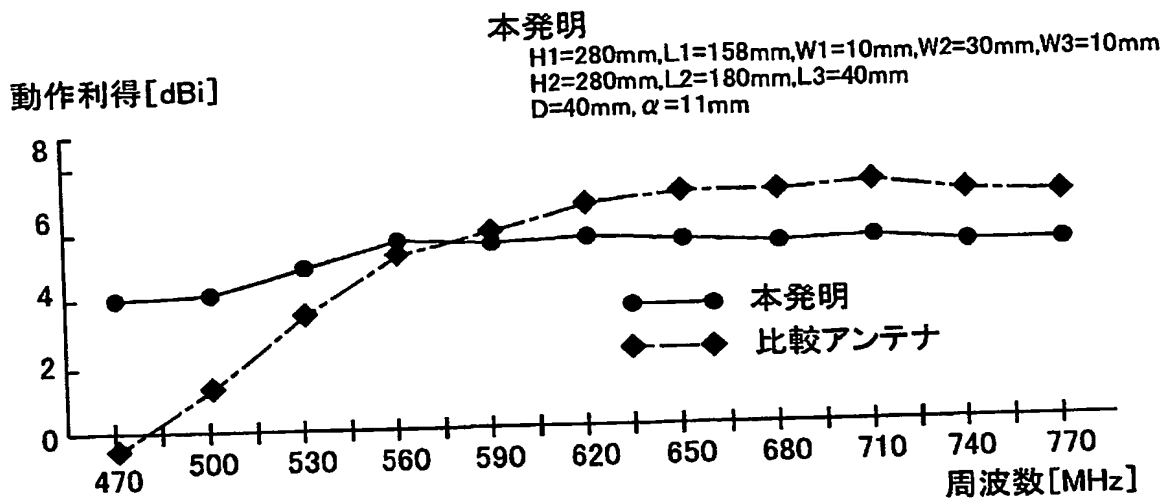
【図2】



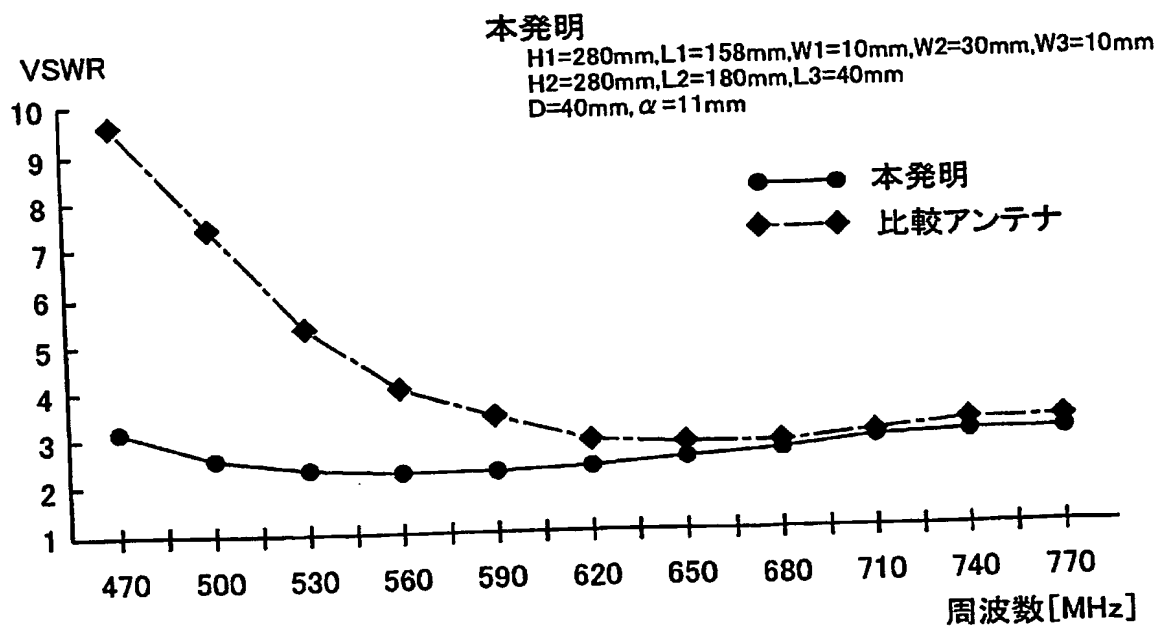
【図3】



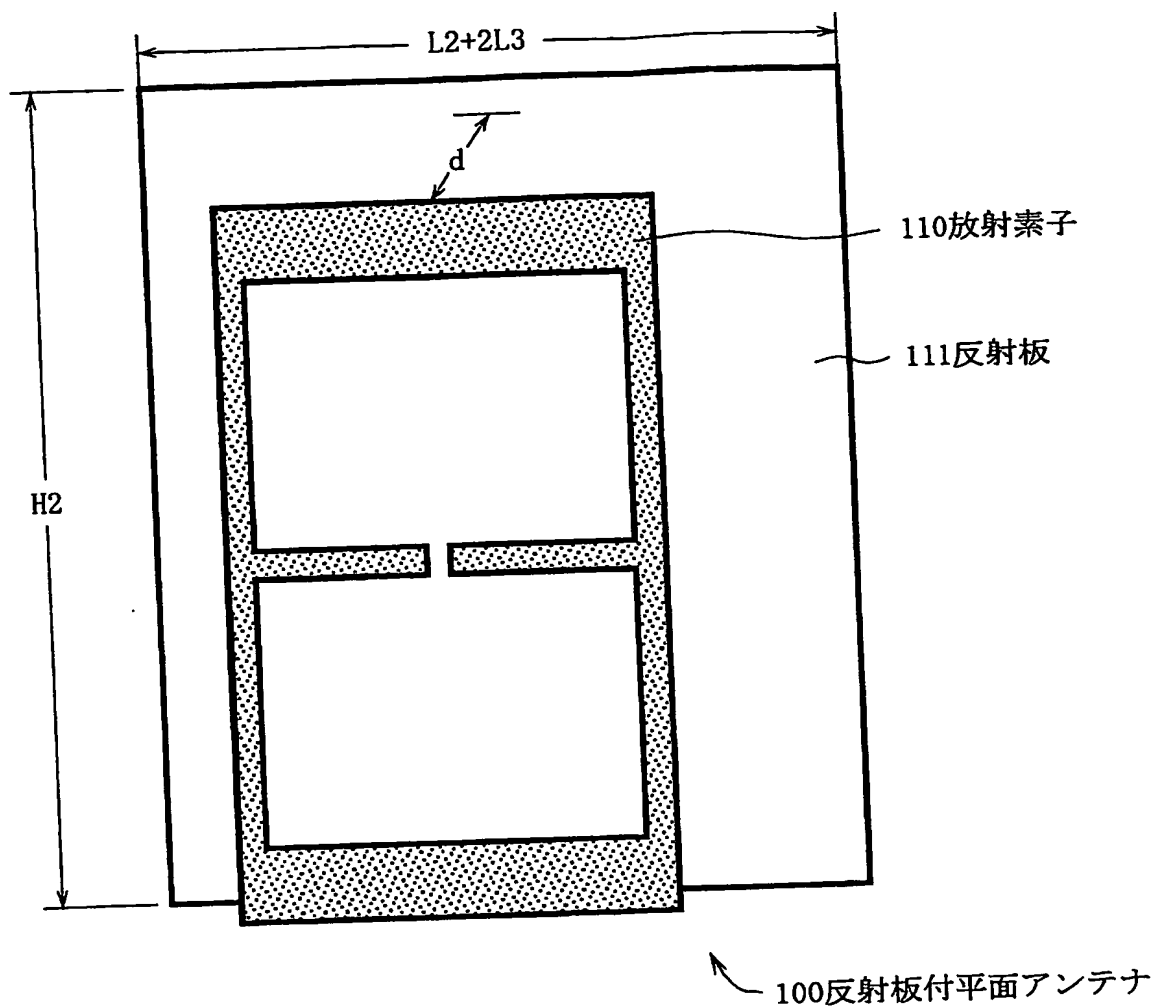
【図4】



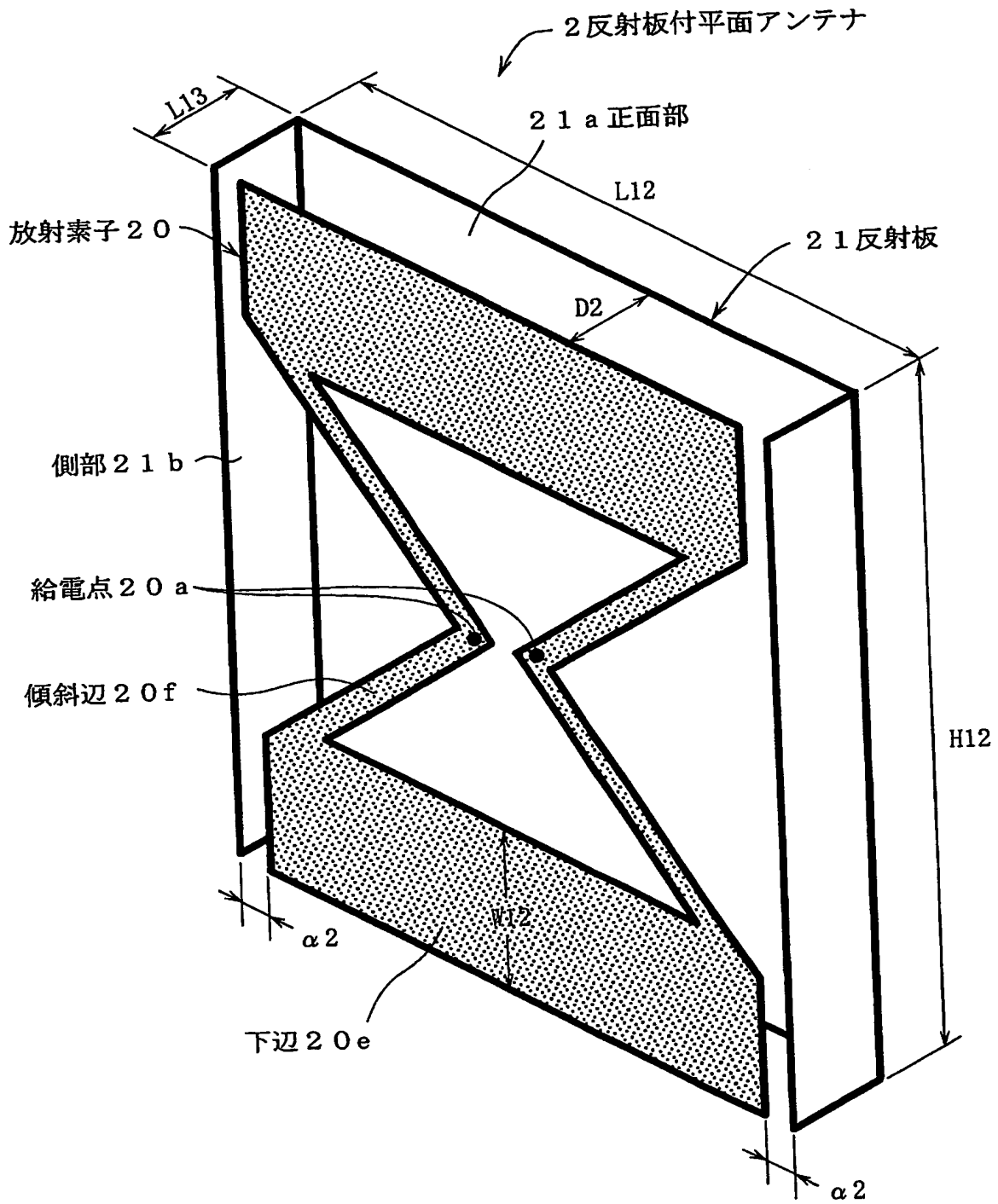
【図5】



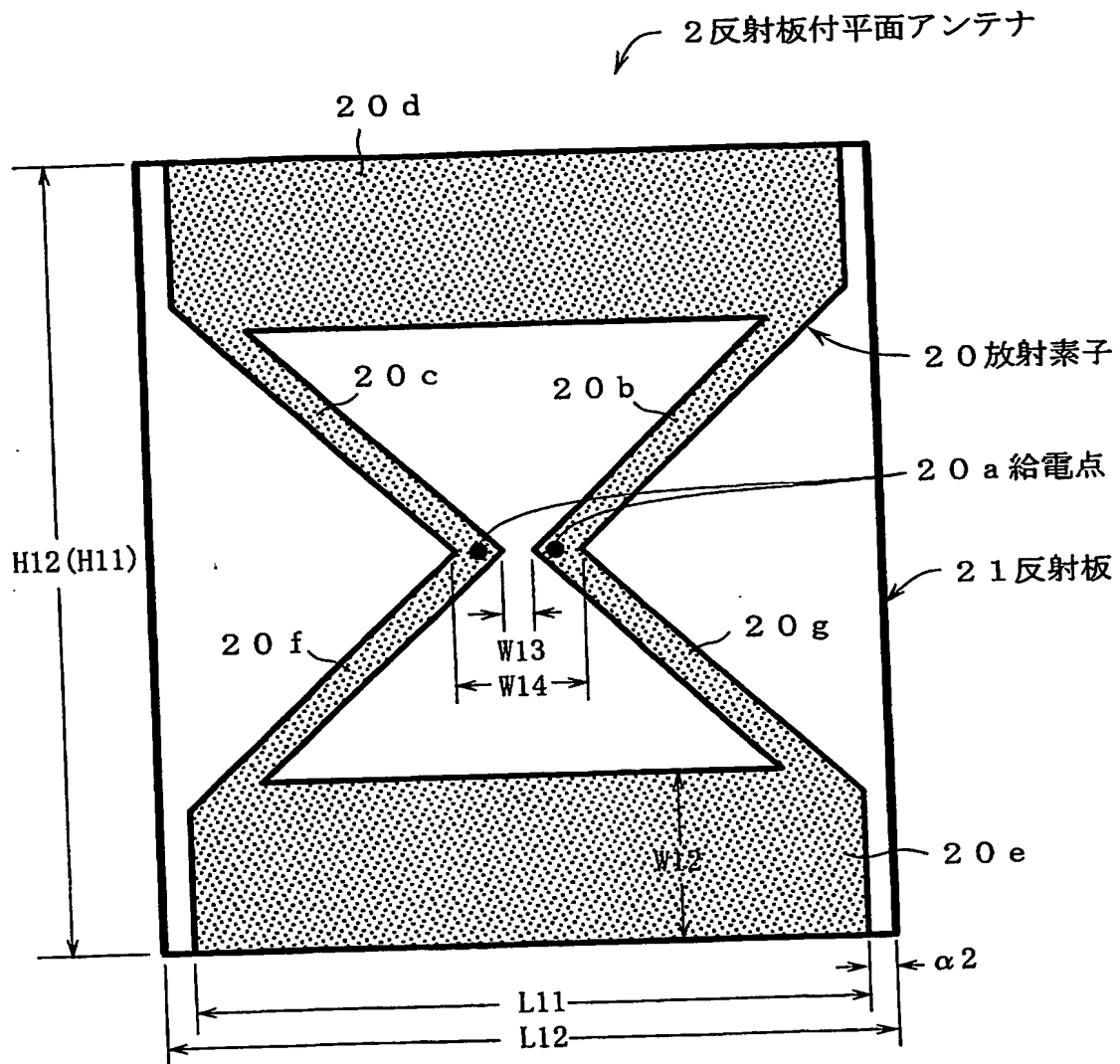
【図6】



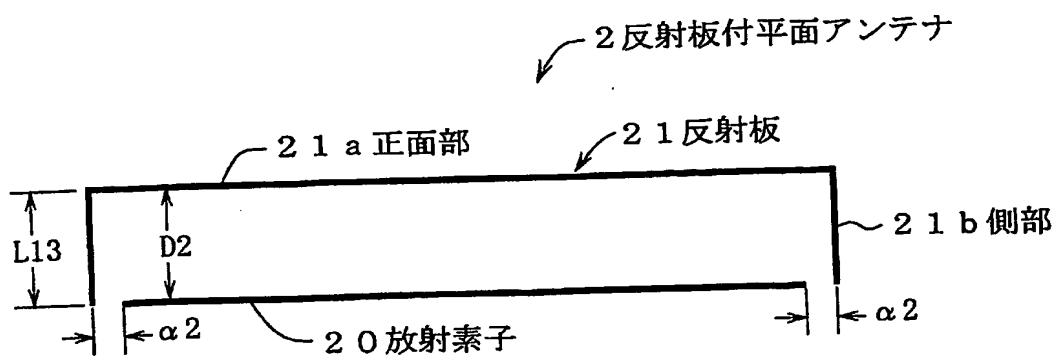
【図7】



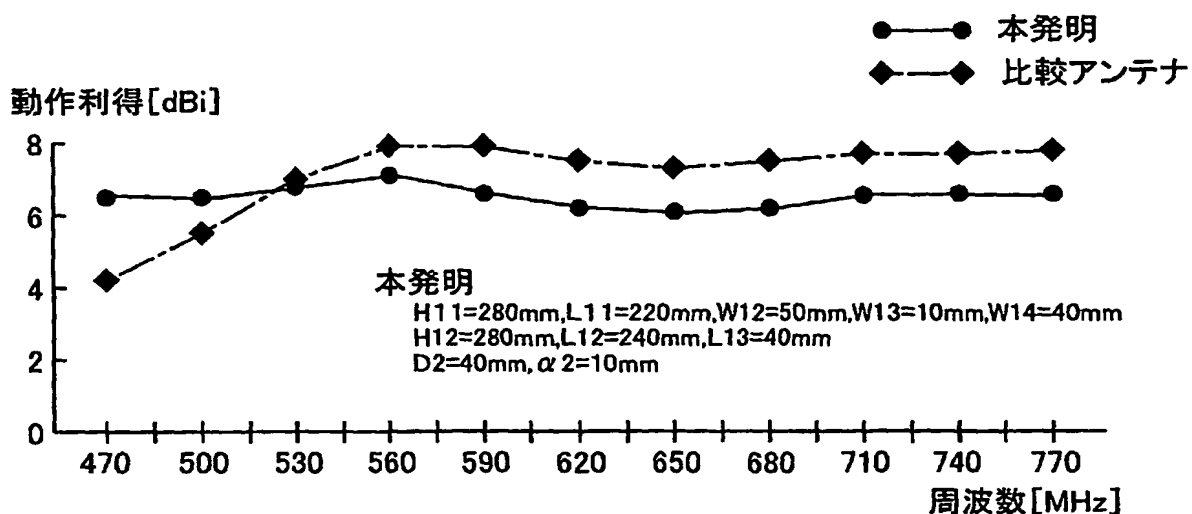
【図 8】



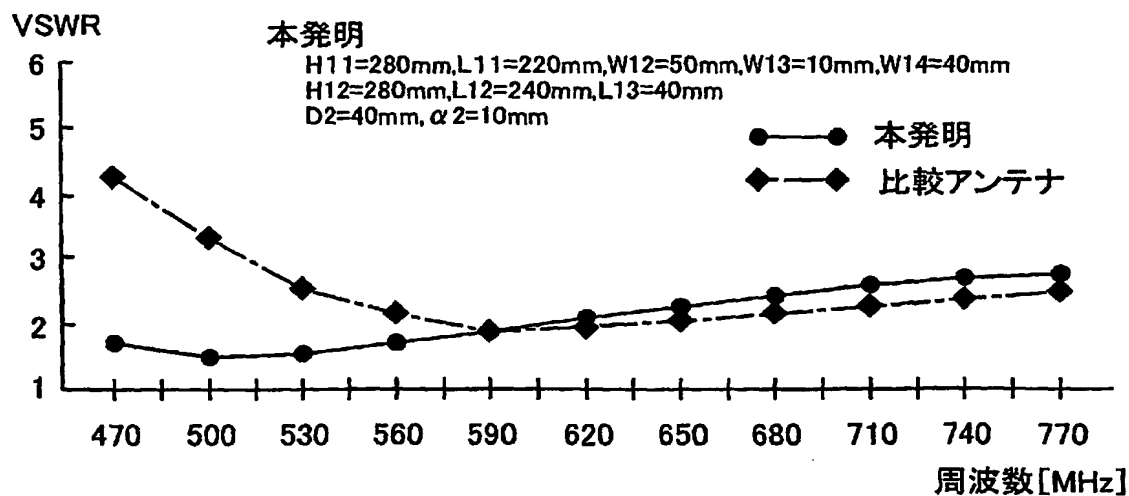
【図 9】



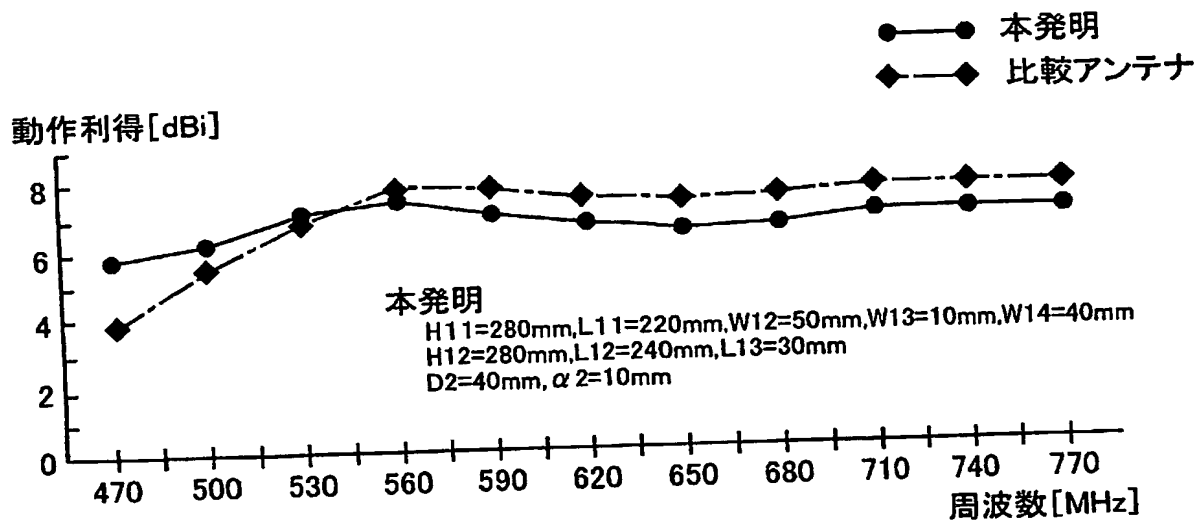
【図 10】



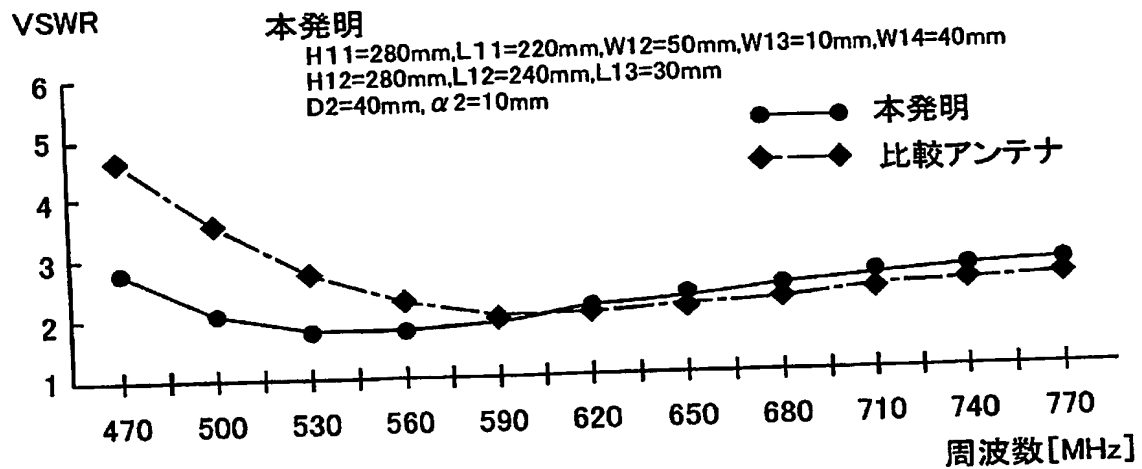
【図 11】



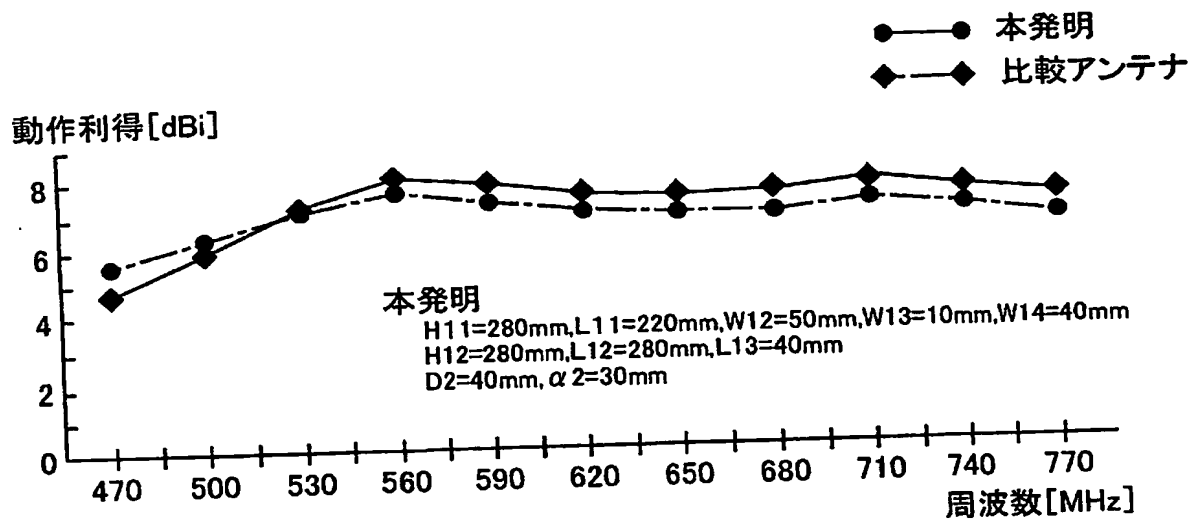
【図12】



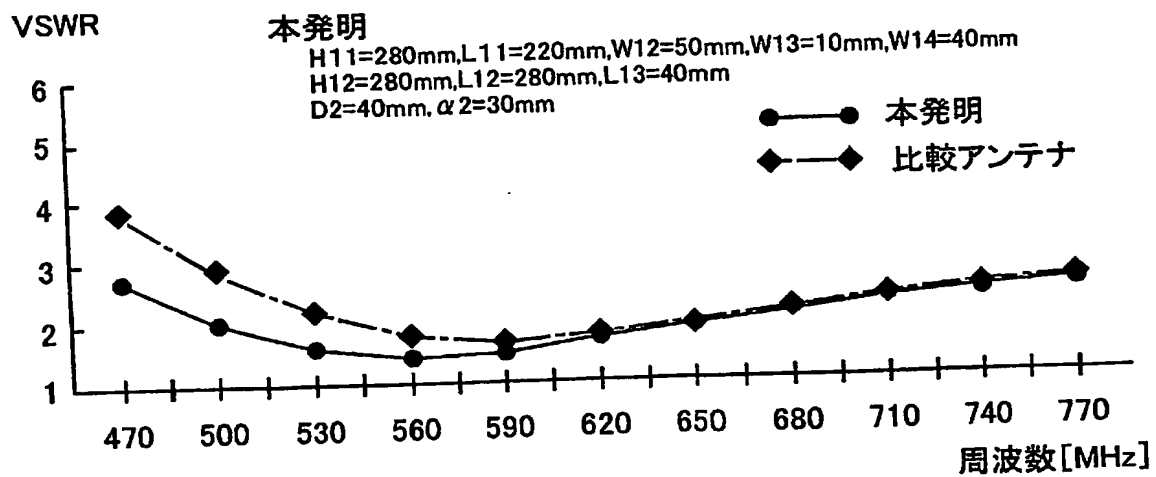
【図13】



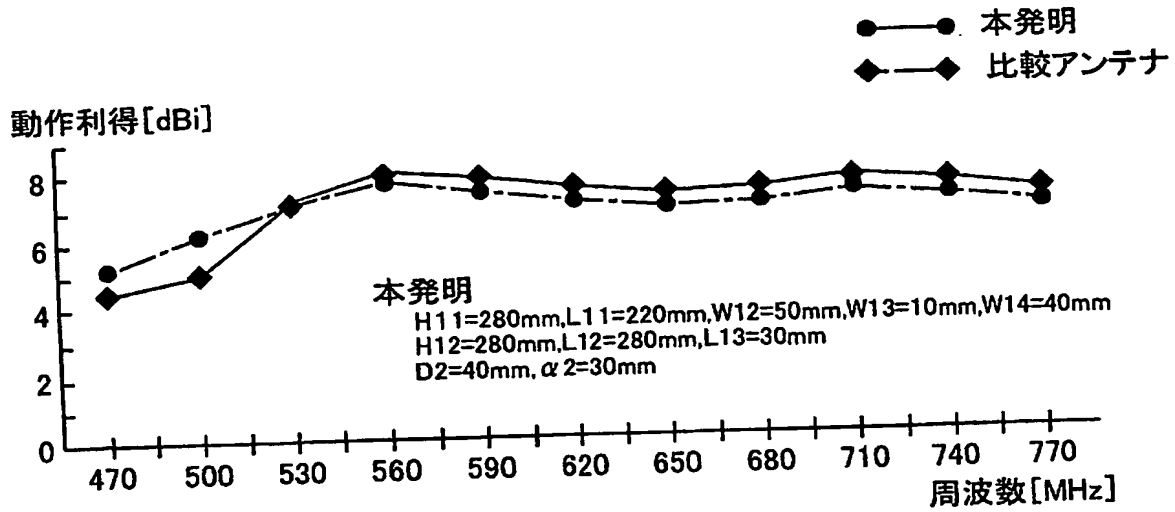
【図14】



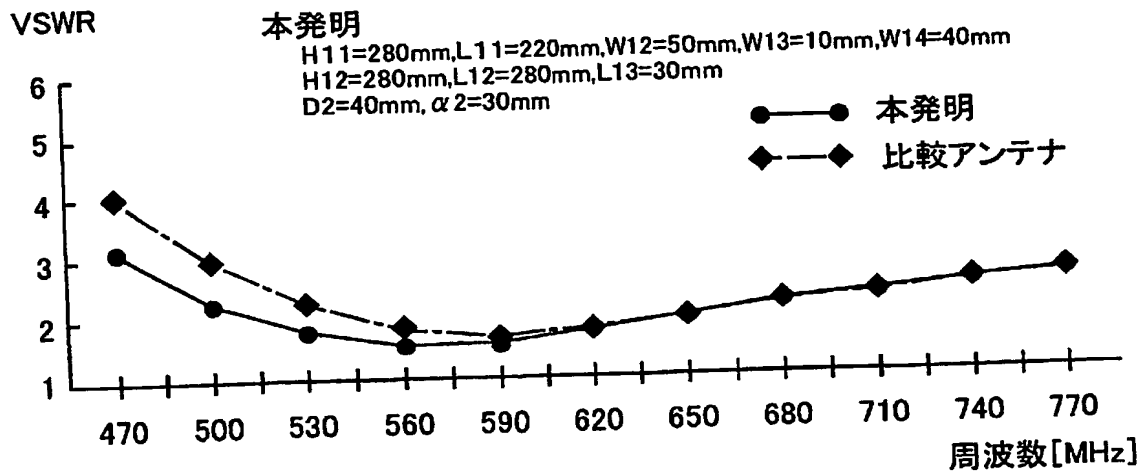
【図15】



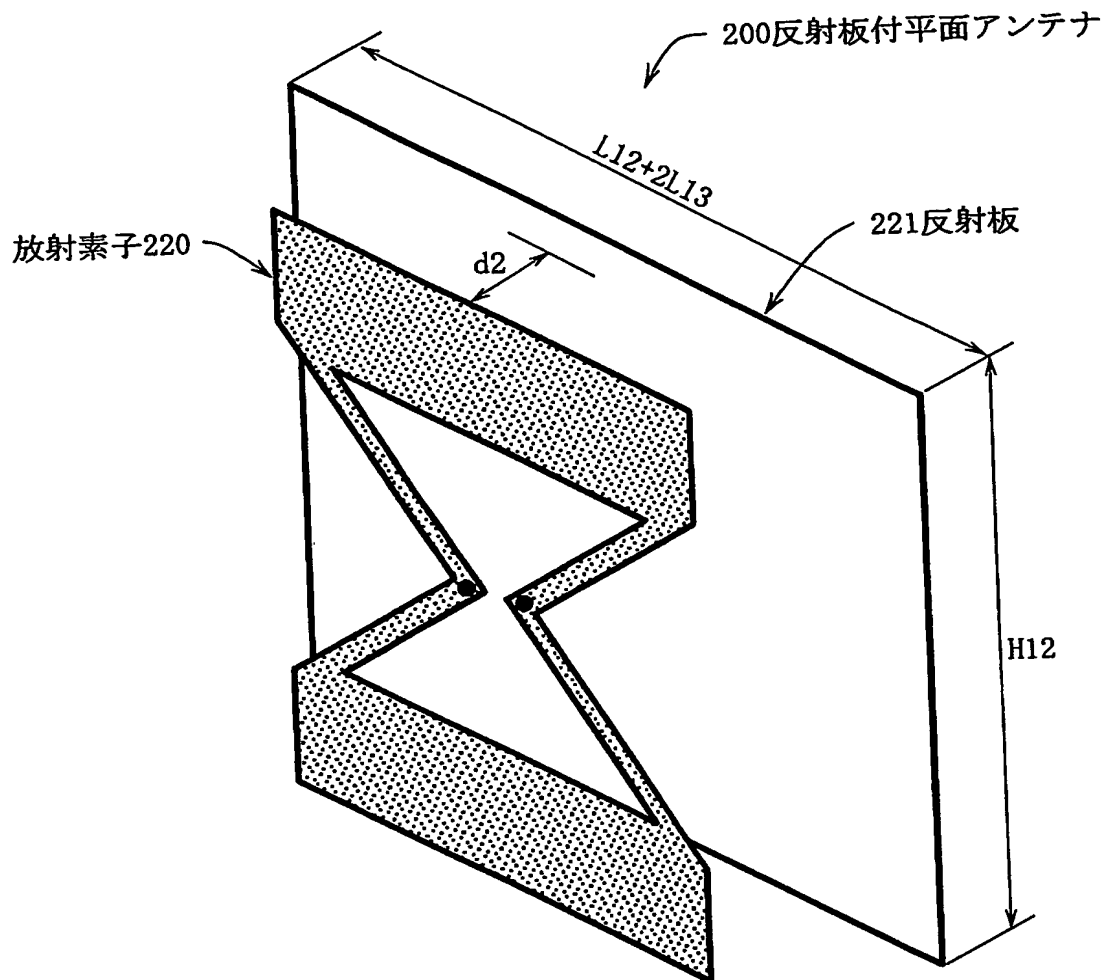
【図16】



【図17】



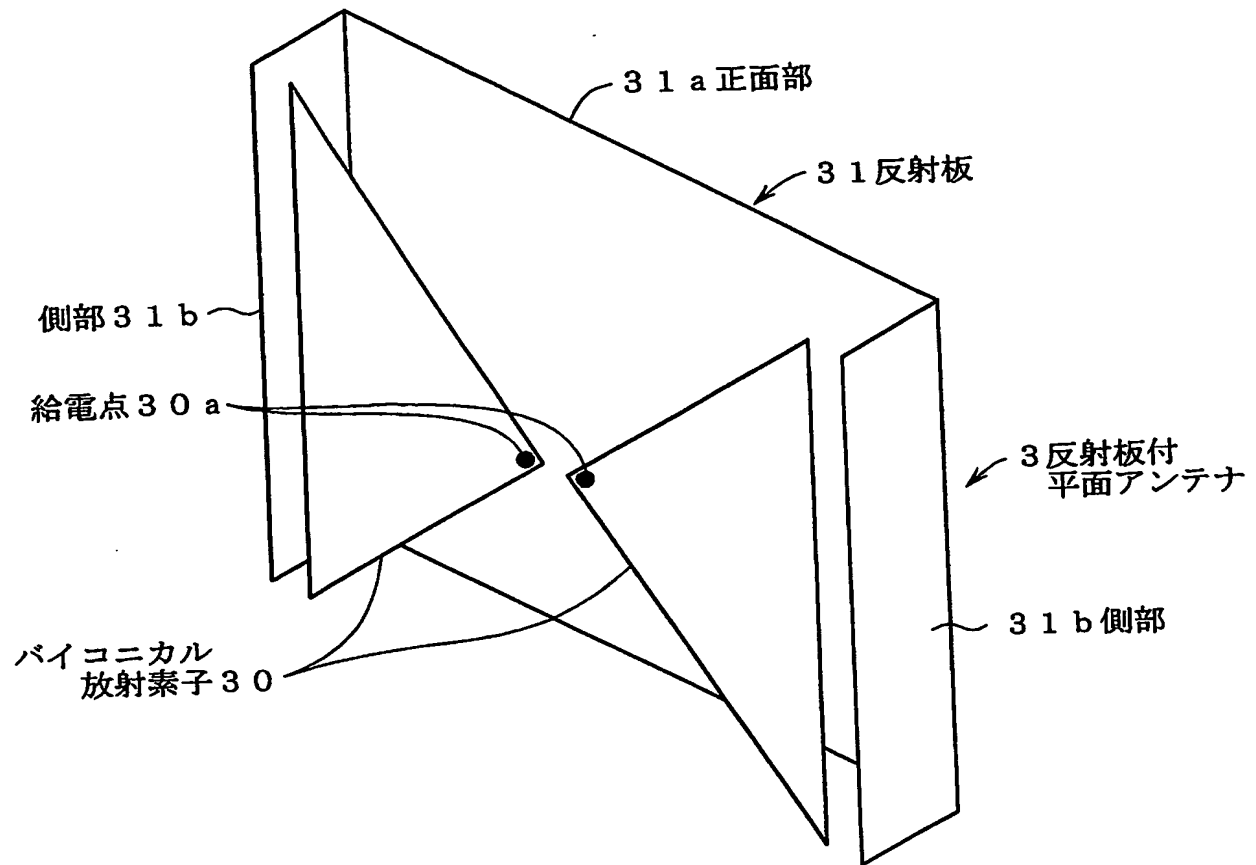
【図18】



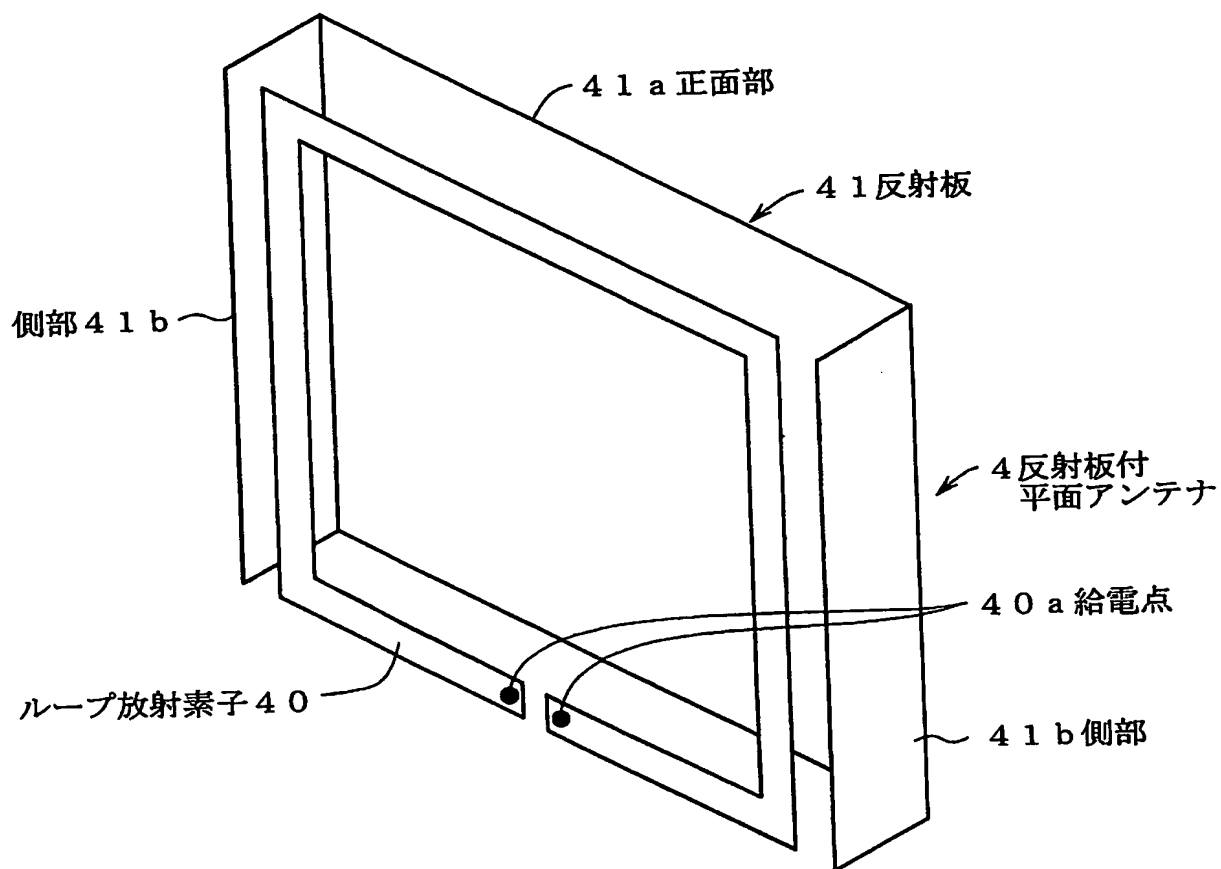
【図19】

D2	L13	$\alpha 2$	改善される度合い (VSWRグラフ 読取値)		備考
			改善周波数[MHz]	最大の改善値	
30	30	10	470~620	1.8(470MHz)	
		30	470~620	1.0(470MHz)	
40	30	10	470~590	1.9(470MHz)	図12
		30	470~590	0.9(470MHz)	図16
	40	10	470~560	2.6(470MHz)	図10
		30	470~590	1.2(470MHz)	図14
	70	10	470~560	2.7(470MHz)	
		30	470~590	1.7(470MHz)	
70	70	10	470	0.5(470MHz)	
		30	470	0.5(470MHz)	

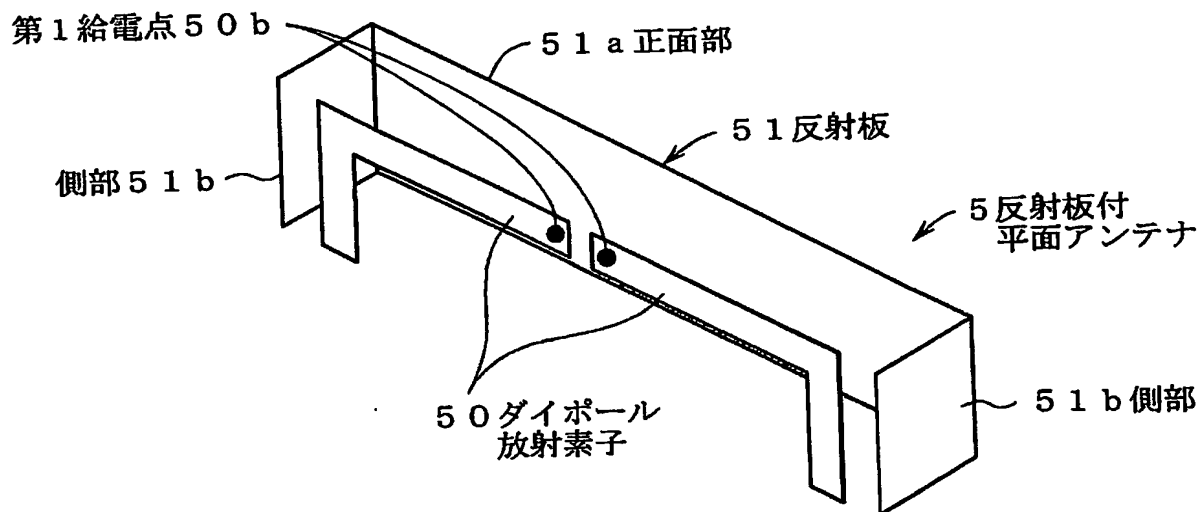
【図20】



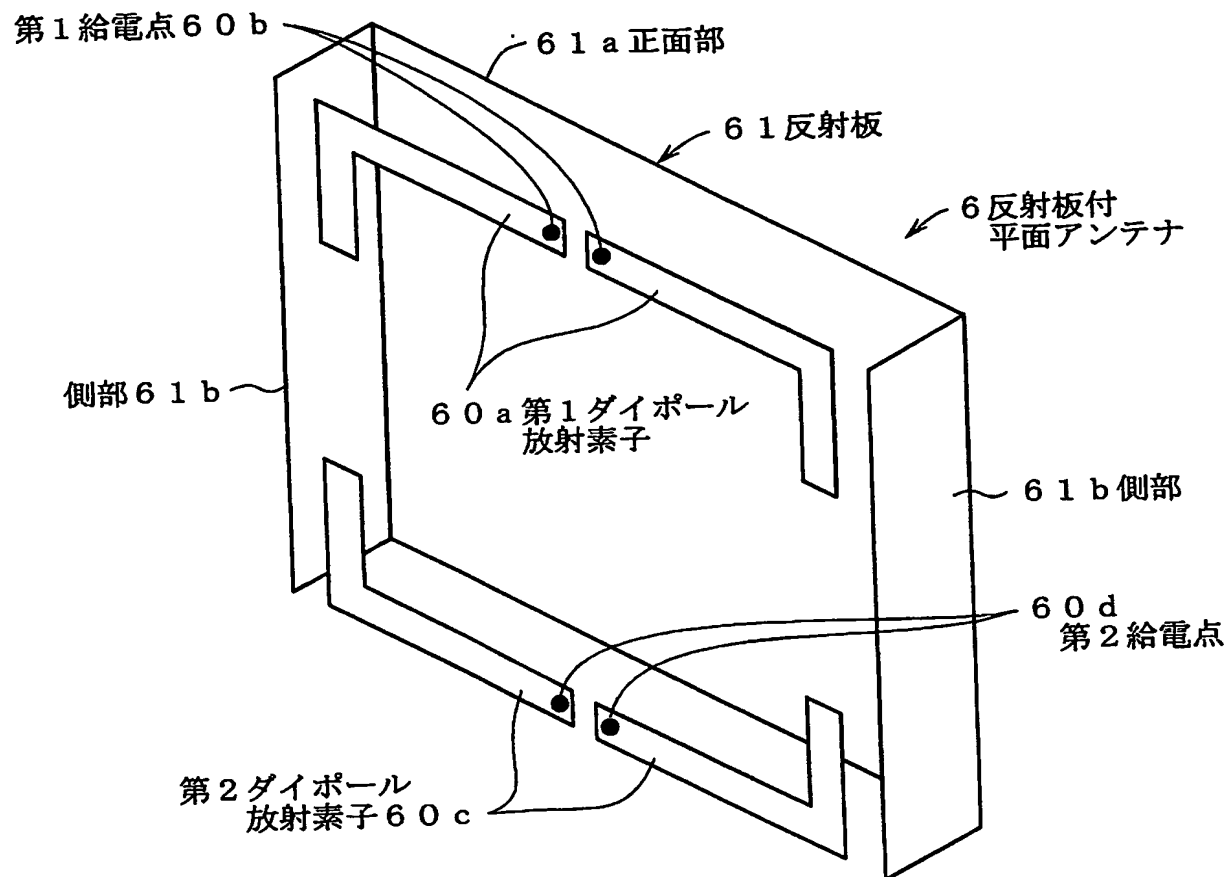
【図21】



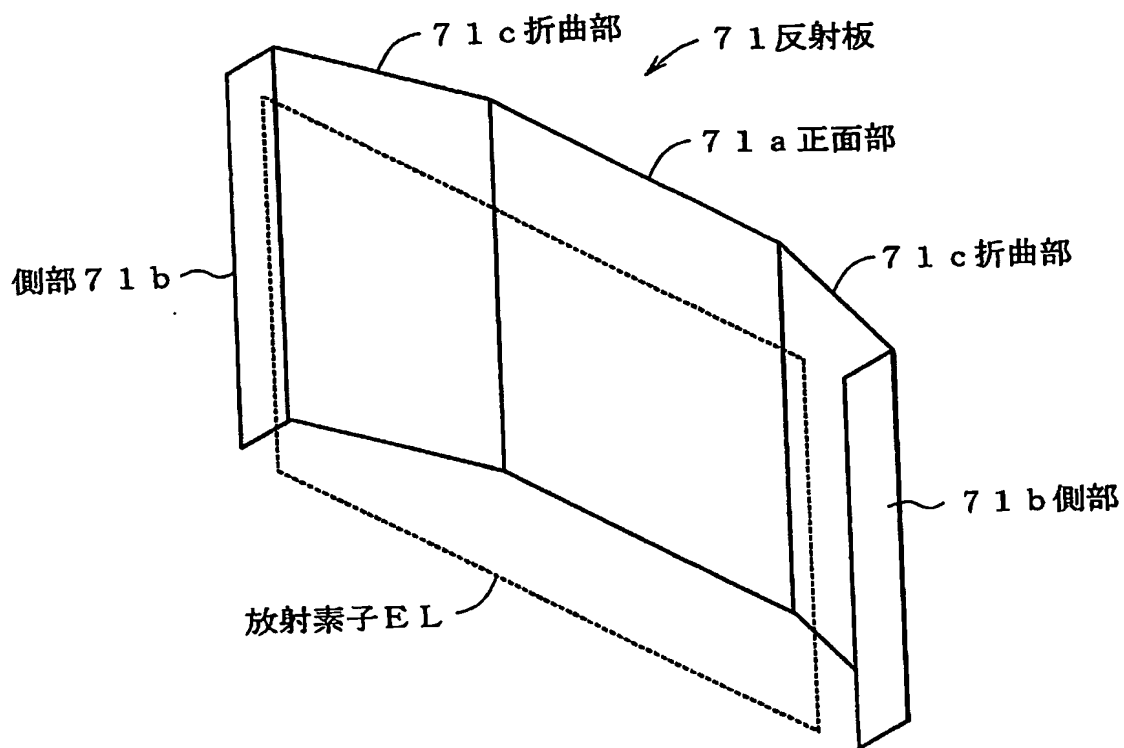
【図22】



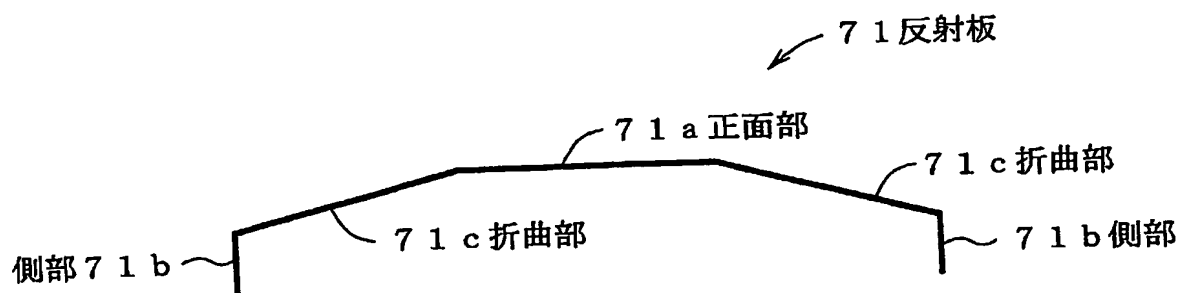
【図23】



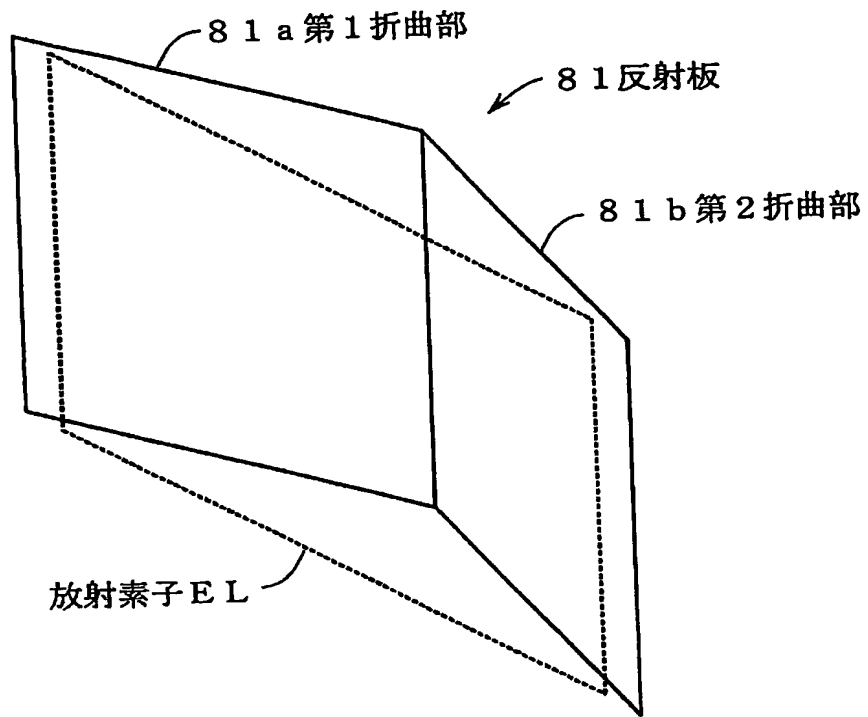
【図24】



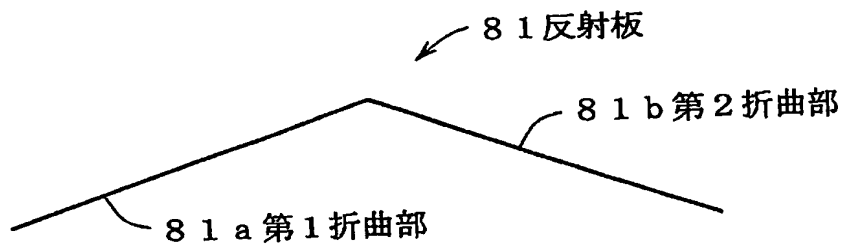
【図25】



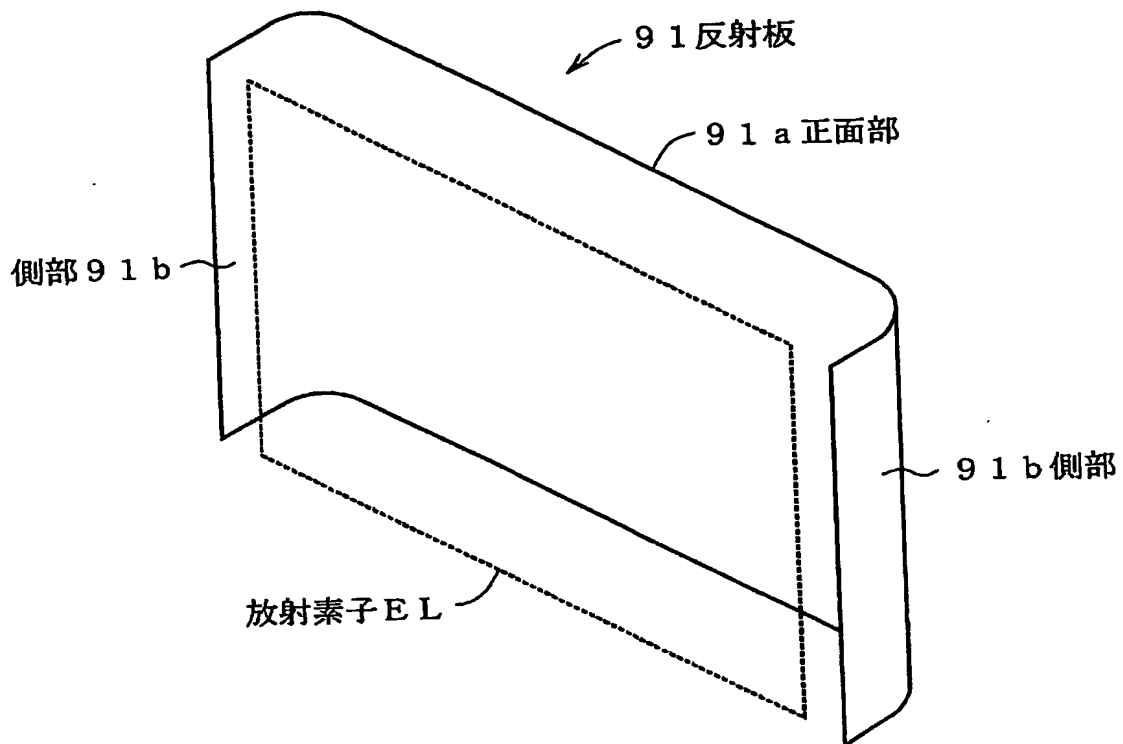
【図 2 6】



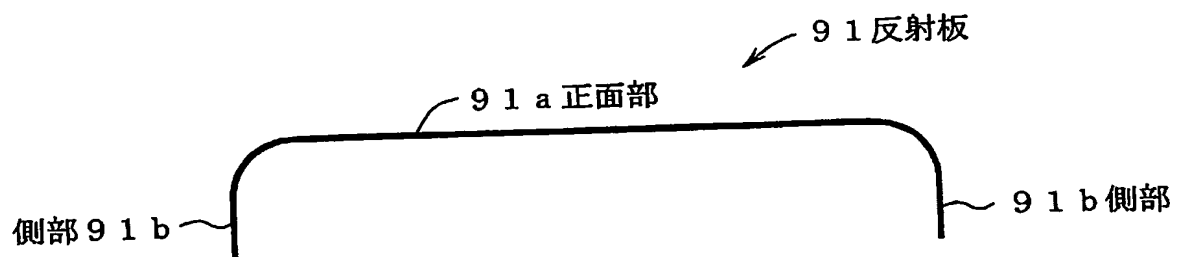
【図 2 7】



【図28】



【図29】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 奥行きが短い小さい形状の反射板付平面アンテナとする。

【解決手段】 三角双ループエレメントからなる平面状の放射素子 20 の背面に平面状の反射板 21 が設けられている。反射板 21 の両側の側部 21b は放射素子 20 側へ折曲されており、側部 21b の先端縁と放射素子 20 の側縁との間隔 α 2 が小さくされている。これにより、放射素子 20 と反射板 21 との間隔 D 2 を狭めても反射板付平面アンテナ 2 の電気的特性を良好にすることができるようになる。

【選択図】 図 7

特願 2 0 0 4 - 1 5 1 4 5 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 2 7 8 9 2]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 2 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都荒川区西尾久7丁目49番8号

氏 名

日本アンテナ株式会社